

**COMMISSIONE DI CONTROLLO DELLA DISCARICA DELLA
SOCIETÀ BERGAMO PULITA SRL IN LOCALITÀ
“BIANCINELLA” DI CAVERNAGO**

QUARTO RAPPORTO

CONTROLLI E MONITORAGGI AMBIENTALI

21 settembre 2007

Renato Caldarelli

dott. geol. Renato Caldarelli

Roberto Carrara

dott. ing. Roberto Carrara

Rinaldo Marforio

prof. dott. ing. Rinaldo Marforio

INDICE

1. Controllo gestionale e monitoraggio ambientale	5
1.1 Controlli a carico del gestore.....	5
1.2 Controlli della gestione a carico della Provincia e della ARPA di Bergamo.....	8
2. Risultato dei controlli finora eseguiti sulla discarica	9
2.1 Controlli sulle acque sotterranee	9
2.1.1 Analisi delle acque sotterranee.....	9
2.1.1.1 Commenti alle analisi eseguite da Analytica	10
2.1.1.2 Commenti alle analisi eseguite da I.R.F. Mario Negri.....	10
2.1.1.3 Confronto fra i risultati delle analisi svolte dai laboratori Analitica e I.R.F. M. Negri	10
2.1.2 Indagini I.R.F. Mario Negri sui percolati e le acque sotterranee	11
2.1.2.1 Premessa sulla metodologia adottata	11
2.1.2.2 Risultato delle indagini svolte nel periodo di riferimento.....	12
2.2 Controlli sui rifiuti conferiti	16
2.3 Controllo delle emissioni atmosferiche	18
2.3.1 Analisi della contaminazione dell'aria all'interno della discarica e nell'ambiente esterno ..	18
2.3.2 Gestione del biogas	19
3. Conclusioni – Sintesi non tecnica	20
3.1 Stato attuale della discarica	20
3.2 Ripristino superficiale	25
3.3 Controlli di conformità dei rifiuti smaltiti alle categorie autorizzate.....	26
3.4 Controlli dello stato di qualità delle acque.....	27
3.5 Controlli dello inquinamento atmosferico.....	28

La Commissione di controllo della Discarica è stata istituita dal Comune di Cavernago, in base alla Convenzione stipulata con la Bergamo Pulita S.r.l. il 28.11.2003 ove, al punto 4, sono stabiliti i seguenti compiti:

La Commissione ha redatto un protocollo di controlli e monitoraggi ambientali che riguarderanno sia la fase di gestione sia la fase di post-chiusura della discarica, al fine di garantire la minimizzazione dell'impatto ambientale.

La Commissione redige rapporti quadrimestrali sul funzionamento dell'attività della discarica, tendenti anche a fornire un'adeguata e corretta campagna di informazione alla cittadinanza.

Bergamo Pulita si farà carico delle spese di funzionamento della Commissione di controllo con un contributo annuo di Euro 40.000,00 per ogni anno di funzionamento della discarica, e precisamente dalla costituzione della Commissione stessa, sino al 3° anno dopo la fine del conferimento dei rifiuti.

Bergamo Pulita S.r.l. si impegna ad effettuare, sia in fase di esercizio che in fase di post-chiusura, per il periodo di funzionamento della Commissione, oltre ai controlli attuati dagli enti preposti:

- *le ulteriori attività di monitoraggio e controllo ambientale stabilite dalla Commissione di Controllo sulla matrici ambientali più significative (acqua e aria);*
- *un programma di controllo ambientale svolto dall'Istituto di Ricerche "Mario Negri", che si svolgerà secondo lo schema seguente: 3 campagne analitiche annue sulle acque prelevate dai pozzi piezometrici posti a presidio della falda, 3 campagne analitiche annue sul percolato prodotto dalla discarica; 3 campagne analitiche annue sul liquido in filtrato eventualmente prodotto dalla discarica; 1 campagna analitica annua sui rifiuti prelevati dalla superficie della discarica; 3 campagne di monitoraggio della qualità dell'aria;*
- *3 campagne olfattometriche annuali mediante "panel test" in prossimità delle abitazioni;*
- *analisi comparative dei dati raccolti ed elaborati, con comunicazione a tutti i soggetti coinvolti nella convenzione.*

Di tali dati la Commissione di Controllo terrà conto nell'elaborazione del suo rapporto quadrimestrale, al fine di razionalizzare i medesimi controlli e monitoraggi.

Tali indagini saranno eseguite secondo le frequenza e modalità sopra indicate per tutto il periodo di attività della discarica e sino alla sua sigillatura finale, dopo di che varranno le prescrizioni dettate dal verbale di collaudo finale disposto dall'Ente di controllo.

La Commissione di controllo della discarica, di seguito denominata CCD, è costituita dai seguenti membri:

- dr. geol. Renato Caldarelli, per l'Amministrazione comunale di Cavernago;
- dr. ing. Roberto Carrara, per le associazioni ambientaliste;
- prof. ing. Rinaldo Marforio, per Bergamo Pulita S.r.l.

La CCD è stata insediata dal Sindaco Dr. Vittorio Feliciani il 31 maggio 2004.

La CCD ha prodotto finora i seguenti documenti, disponibili agli atti presso il municipio di Cavernago:

- ☞ Primo rapporto: piano dei controlli e monitoraggi ambientali - 30 agosto 2004;
- ☞ Piano di lavoro della commissione di controllo - 8 novembre 2004;
- ☞ Verbale dell'incontro 18 novembre 2004;
- ☞ Secondo rapporto – 30 maggio 2005;
- ☞ Terzo rapporto – 5 maggio 2007;
- ☞ Verbali delle visite di controllo alla discarica - mensili a partire dal novembre 2004.

1. Controllo gestionale e monitoraggio ambientale

1.1 Controlli a carico del gestore

Attualmente il gestore della discarica Bergamo Pulita S.r.l. è vincolato ad eseguire il seguente sistema di monitoraggi.

Oggetto del monitoraggio	Periodicità	Esecutore
Liquidi di fondo del corpo discarica (percolati)		
Volume di percolato prodotto* e smaltito	mensile	Gestore
Prelievo campioni dai serbatoi di stoccaggio	trimestrale	Gestore
Analisi dei campioni (Aspetto, Colore, Odore, Conducibilità elettrica, pH, COD, BOD ₅ , Azoto nitroso, Azoto nitrico, Azoto ammoniacale, Cloruri, Solfati, Fluoruri, Cianuri, Fenoli, Solventi clorurati, Solventi aromatici, Pesticidi clorurati, Pesticidi azofosforati, As, Ca, Cd, Cr totale, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, P, Pb, Zn)	trimestrale	Analytica
Prelievo di campioni dai serbatoi di stoccaggio e analisi di composti organici con strumento GCMS**	trimestrale ⁽¹⁾	I. M. Negri
Liquidi raccolti nello spazio fra il telo di primo contenimento del corpo dei rifiuti e il secondo telo (infrateli)		
Prelievo di campioni dal serbatoio di stoccaggio e analisi di composti organici con strumento GCMS**	trimestrale ⁽¹⁾	I. M. Negri
Acque di drenaggio superficiale***		
Prelievo campioni	trimestrale	Gestore
Analisi (Conducibilità elettrica, pH, COD/Ossidabilità, BOD ₅ , Azoto nitroso, Azoto nitrico, Azoto ammoniacale, Cloruri, Solfati, Fluoruri, Cianuri, Ca, Na, K, As, Cd, Cr, CrVI, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Ni, P, Pb, Zn)	trimestrale	Analytica
Rifiuti depositi in discarica****		
Prelievo e analisi di campioni di rifiuti prelevati dalla superficie della discarica	annua	I. M. Negri

(1) Nello schema indicato nella citata convenzione con il comune si era prevista una frequenza quadrimestrale;

(*) sono stati installati contaltri sulle tubazioni di estrazione del percolato. Le letture vengono registrate mensilmente. I serbatoi sono stati muniti di dispositivo per la stima del volume dei percolati contenuti.

(**) contemporaneamente ai percolati vengono prelevati anche campioni delle acque sotterranee dai piezometri di controllo; anche le acque sono sottoposte allo stesso tipo di analisi GCMS al fine di confrontare la composizione e rilevare la eventuale presenza di composti organici sia nei percolati che nelle acque.

(***) la copertura del corpo discarica e la rete di raccolta delle acque di drenaggio non sono ancora state completate e le acque meteoriche superficiali vengono raccolte unitamente ai percolati e ne seguono il destino.

(****) non risulta che la campagna di indagine sui rifiuti sia stata eseguita nel 2004.

Oggetto del monitoraggio	Periodicità	Esecutore
Acque sotterranee		
Misura del livello della falda nei 12 piezometri di monitoraggio	mensile	Gestore
Prelievo di campioni	mensile	Gestore
Analisi dei campioni (Conducibilità elettrica, pH, Azoto nitroso, Azoto nitrico, Azoto ammoniacale, Cloruri, Solfati)	mensile	Analytica
<p>Prelievo di campioni dai n° 12 piezometri di monitoraggio ed analisi (Conducibilità elettrica, pH, Residuo fisso a 180°C, Durezza totale, Ossidabilità Kübel, Azoto nitroso, Azoto nitrico, Azoto ammoniacale, Cloruri, Solfati, Fenoli, Oli minerali, As, Ca, Cd, Cr totale, Cu, Fe, Hg, Mn, Pb).</p> <p>Analisi di composti organici con strumento GCMS**.</p>	trimestrale ⁽²⁾	I. M. Negri
Parametri meteorologici		
Precipitazioni, temperatura (min, max, 14h CET), direzione e velocità del vento, evaporazione, umidità (14h CET)	Continua, con registrazione e possibilità di elaborazione in situ	Gestore
Biogas		
Quantità estratta*****	mensile	Gestore
Determinazione della composizione (CH ₄ , CO ₂ , O ₂ , H ₂ , H ₂ S, Polveri totali, NH ₃ , Mercaptani, VOC)*****	mensile	Gestore

(2) Nello schema indicato nella citata convenzione con il Comune era prevista una frequenza quadrimestrale;
 (*****) la quantità estratta e la composizione, limitatamente ai parametri CH₄, CO₂, O₂, sono misurati in continuo.
 (******) si veda la nota (**) relativa ai percolati.

A seguito della stipula della convenzione con il Comune di Cavernago, il Gestore ha sottoscritto un ulteriore protocollo con l'Istituto di ricerche farmacologiche Mario Negri – Dipartimento scienze della salute e dell'ambiente di Milano che ha proposto il seguente sistema di monitoraggio della qualità dell'aria.

Nello schema riportato nella citata convenzione tra il gestore e il comune di Cavernago si era prevista l'esecuzione di 3 campagne annue di monitoraggio della qualità dell'aria, nonché di 3 campagne olfattometriche annuali mediante "panel test" in prossimità delle abitazioni. Tale schema non è rispettato nel protocollo proposto dall'I.R.F. Mario Negri, che propone una diversa modalità di indagine.

Oggetto del monitoraggio	Periodicità
Raccolta e caratterizzazione chimica di campioni aeriformi emessi dal fronte del rifiuto con caratterizzazione del tipo di rifiuto e dimensionamento spaziale del fronte in esercizio.	mensile
Caratterizzazione della tipologia di tempo meteoroclimatologica e definizione delle condizioni meteorologiche locali.	mensile
Raccolta e caratterizzazione chimica di campioni aeriformi emessi dal fronte del rifiuto con caratterizzazione del tipo di rifiuto e dimensionamento spaziale del fronte in esercizio.	semestrale
Esecuzione di campionamenti a Monte e/o Valle della discarica per la caratterizzazione e quantificazione delle sostanze organiche emesse-immesse in atmosfera.	semestrale
Relazione complessiva che con l'ausilio di modelli matematici di diffusione-dispersione degli inquinanti, sulla base dei dati raccolti, evidenzia i risultati del monitoraggio ampliandolo a tutta l'area circostante interessata e ne verifica la rappresentatività, e valuta se permangono le condizioni di sicurezza per la salute dell'uomo e per l'ambiente	annuale

I risultati del monitoraggio eseguito dal gestore nel 2007 sono riportati nei successivi capitoli 2.1 e 2.3.

1.2 Controlli della gestione a carico della Provincia e della ARPA di Bergamo

ARPA dovrebbe eseguire con cadenza semestrale i controlli istituzionali sulle acque di falda e, saltuariamente, prelievo ed analisi dei percolati.

Nel 2007 ARPA ha effettuato in data odierna il sopralluogo, di cui si attendono i risultati.

La Provincia di BG, nell'ambito dei controlli istituzionali, esegue sopralluoghi alla discarica con visione della documentazione sui movimenti di rifiuti e, saltuariamente, il prelievo di campioni di rifiuti entranti; tali campioni vengono consegnati al laboratorio ARPA che li conserva e, nei tempi consentiti dalle scarse risorse disponibili, esegue le analisi.

Nel 2007 sono stati eseguiti due controlli, in data 6 marzo e 10 settembre. Dal verbale della visita eseguita il 6 marzo non sono emerse segnalazioni di criticità ambientali o anomalie gestionali; si attende l'emissione del verbale con l'esito della visita del 10 settembre.

2. Risultato dei controlli finora eseguiti sulla discarica

2.1 Controlli sulle acque sotterranee

Nella discarica di Cavernago sono stati realizzati inizialmente nove pozzi disposti lungo il perimetro dell'area di smaltimento, solo uno all'esterno della stessa; in seguito all'approvazione dell'ampliamento, avvenuta il 2 settembre 2004, sono stati realizzati altri tre pozzi lungo il nuovo perimetro.

Ne consegue che la falda che viene campionata dai pozzi piezometrici sia da considerare sicuramente come posta a monte idrografico rispetto alla discarica nei pozzi posti a Nord P1, P11 ed ad Ovest P7, P8, P9, P10; a valle idrografico nei pozzi posti a Sud P6, P5, P4, e dei pozzi posti Est P2 e P3.

Sul pozzo P3 si deve osservare che esso è posto in comune di Calcinate all'interno di un insediamento produttivo Locatelli che svolge attività di recupero di rifiuti inerti provenienti da demolizioni. La CCD ritiene che il pozzo P3 non sia utilizzabile per il prelievo di campioni di riferimento dello stato delle acque sotterranee, e che vada terebrato un altro pozzo più vicino, per quanto possibile, alla discarica e non influenzato da eventuali contaminazioni locali.

2.1.1 Analisi delle acque sotterranee

(vedi tabelle e grafici in Allegato 1)

L'interpretazione dei dati analitici è stata effettuata in base alle seguenti assunzioni:

- ☞ i pozzi indicati con i numeri P1, P7, P8, P9, P10 e P11, sono considerati “di monte” e pertanto l'acqua ivi campionata non risente degli effetti di penetrazioni di inquinanti eventualmente rilasciati dalla discarica;
- ☞ i pozzi indicati con i numeri P4, P5, P6 (ed eventualmente P2) si considerano collocati “a valle” della discarica e l'acqua ivi prelevata dovrebbe risentire degli effetti della discarica.
- ☞ Il pozzo indicato con il n. 3 costituisce un caso a sé in quanto le acque risultano costantemente più contaminate di quelle prelevate nel pozzo P2. Una possibile spiegazione dell'anomalia risiede nel fatto che esso si trova in un terreno privo di impermeabilizzazione e l'attività che vi si svolge comprende anche il trattamento di rifiuti da demolizioni stradali potrebbe essere interessato da penetrazione di inquinanti provenienti dalle lavorazioni svolte nel sito o

comunque non rappresenta correttamente le caratteristiche di qualità della falda “a monte”.

2.1.1.1 Commenti alle analisi eseguite da Analytica

La verifica dei dati relativi alle analisi svolte, da Analytica per conto di Bergamo Pulita, sulle acque dei pozzi di controllo della discarica di Cavernago, nel periodo compreso fra i mesi di dicembre-agosto 2007, non evidenzia un’interazione fra la discarica e la falda sottostante (vedi tabella e grafici in allegato 1.1), pur restando valide le considerazioni già effettuate in passato sulla qualità scadente della acqua di falda, non adibita ad uso idropotabile.

Si deve rilevare come la conducibilità elettrica risulti mediamente elevata e si attesti su valori solitamente compresi tra 600 e 700 μ S cm⁻¹, questi dati sono comunque ascrivibili sia ai pozzi di monte che di valle.

I dati se confrontati con i limiti imposti dal DPR 236/88 (riferiti ad acque per consumo umano) sono superati in pochi casi solo per il parametro Azoto nitroso; fatto di per sé non grave se si pensa che l’acqua analizzata risulta di prima falda ed in un contesto fortemente antropizzato e con presenza di terreni vocati all’agricoltura.

Mentre sono sempre rispettati i limiti imposti dal DM 471/99 sia per i solfati che per l’Azoto nitroso; questi limiti sono quelli che imporrebbero interventi di risanamento.

2.1.1.2 Commenti alle analisi eseguite da I.R.F. Mario Negri

I risultati delle analisi eseguite dall’Istituto Mario Negri sono illustrati nelle tabelle dell’Allegato 1.2.

Non si evidenziano segni di criticità per i parametri *Rame, Manganese, Cromo tot., Piombo, Cadmio, Mercurio, Arsenico, fenoli, olii minerali, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, ossidabilità (Kübel)*.

La conducibilità in linea con le analisi di Analitica, risulta piuttosto elevata, tale valore è riscontrabile sia nei pozzi di monte che di valle rispetto alla discarica.

2.1.1.3 Confronto fra i risultati delle analisi svolte dai laboratori Analitica e I.R.F. M. Negri

Le analisi svolte dai laboratori dell’Istituto Mario Negri, relativamente ai pozzi di controllo della discarica di Cavernago, presentano valori e andamenti simili a quelli risultati dalle analisi sviluppate dal laboratorio Analitica.

Le due serie di valori relativi all'anno 2007 sono state comparate, limitatamente ai periodi omogenei, e i risultati sono illustrati nelle tabelle di Allegato 1.2.

Dal confronto dei valori delle analisi non risultano particolari discordanze e tutti rispettano i limiti imposti dalla normativa vigente.

2.1.2 Indagini I.R.F. Mario Negri sui percolati e le acque sotterranee

2.1.2.1 Premessa sulla metodologia adottata

La normativa attuale sui controlli del rischio di contaminazione delle acque sotterranee da parte dei percolati da discariche si basa sulla determinazione di una serie di parametri abbastanza generici, che non caratterizzano i possibili contaminanti specifici di una discarica. Quanto viene comunemente ricercato è una lista di composti inorganici, che in molti casi sono anche imputabili ad altre fonti di inquinamento e quindi aspecifici, con l'aggiunta di qualche, scarso, parametro di natura organica.

Un riferimento utile per impostare un sistema di controllo è fornito dalla normativa italiana sulla bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati dai rifiuti¹, dalla normativa tecnica che regola gli interventi di bonifica di siti contaminati², nonché dalla nuova normativa sulle discariche di rifiuti³.

Il programma di monitoraggio avviato dall'I.R.F. M. Negri si propone di eseguire, durante la fase di esercizio della discarica, una serie di campagne di indagine conoscitiva tramite prelievo di campioni e loro analisi con spettrometria di massa, atta a ottenere una prima caratterizzazione degli inquinanti presenti nel percolato della discarica e nel liquido di sottotelo (non è possibile distinguere fra i vecchi lotti e i nuovi in quanto i contributi sono riuniti nello stesso serbatoio).

L'uso della spettrometria di massa consente di identificare gli inquinanti caratterizzandoli con il loro spettro di massa.

Su ciascuno dei composti presenti nel percolato (essi variano nel corso della vita della discarica, sia a causa della variabilità dei rifiuti scaricati sia per le reazioni che avvengono all'interno del percolato), sono acquisite informazioni e dati ambientali e tossicologici: in particolare si otterranno o calcoleranno parametri quali il logP e logD, utili per valutare la mobilità e il bioaccumulo degli inquinanti, e dati ecotossicologici sui contaminanti. Si esegue a tal fine una ricerca su banche dati internazionali, quali la statunitense RTECS o la europea ECDIN, ed altre

¹ D. Lgs. 22/97, art. 17;

² D. M. 471/1999

³ D.M. 13.03.2003

banche dati significative. Per i programmi di calcolo sono impiegati HazardExpert e Pallas.

Al termine di questa prima fase conoscitiva si disporrà di una base di informazioni specifica e dettagliata sulla fonte inquinante (percolati) e sull'origine dei liquidi riscontrati sottotelo.

Sulla base delle caratteristiche di pericolosità di ciascun contaminante, in relazione alla sua concentrazione, sarà individuato il gruppo dei contaminanti che fungeranno da indicatori traccianti della contaminazione nei recettori bersaglio (terreno, acqua di falda).

Per individuare i composti traccianti, essi sono contemporaneamente ricercati anche nelle acque sotterranee, al fine di escludere le sostanze che possono provenire anche da altre fonti inquinanti.

Successivamente, tali inquinanti traccianti di contaminazione saranno ricercati periodicamente nelle acque di falda campionata dai piezometri di controllo al fine di evidenziare con tempestività e certezza un eventuale migrazione di inquinanti dalla discarica alla falda nella fase di post chiusura.

Non è noto alla scrivente CCD se è già stato stabilito dal gestore della discarica un Piano di emergenza, nel quale devono essere individuati gli indicatori di "emergenze" e definiti i sistemi di "allarme" nonché l'insieme di interventi tecnici per la realizzazione di un sistema di risposta alle emergenze (es. pozzi di sbarramento per l'emungimento di acque di falda e sistemi di raccolta-trattamento).

2.1.2.2 Risultato delle indagini svolte nel periodo di riferimento

Nel periodo gennaio-agosto 2007 l'I.R.F. Mario Negri ha eseguito n. 2 campagne d'indagine sui percolati e sulle acque sotterranee effettuate in febbraio 2007 e maggio 2007.

Non sono stati finora evidenziati segnali di trasmissione di contaminanti dalla discarica alle acque sotterranee.

Esaminando i dati analitici si evidenzia che in alcune campagne si riscontra la presenza di determinate sostanze organiche sia nei liquidi interni alla discarica che nelle acque di falda.

Lo I.R.F. Mario Negri ha adottato alcuni criteri cautelativi per valutare il significato di tali risultanze analitiche, ed in particolare per attribuire valore di allarme al riscontro contemporaneo degli stessi composti nella discarica e nella falda, fra i quali:

- le sostanze riscontrate nell'acqua dei pozzi non devono essere presenti nell'acquifero posto a monte idrologico della discarica;
- lo stesso fenomeno deve continuare per almeno due campagne successive (stesse sostanze);
- si escludono le sostanze che si riscontrano comunemente nelle acque sotterranee in quanto prodotti di degradazione delle sostanze umiche naturali (es. Metil estere dell'acido esadecanoico; Metil estere dell'acido octadecanoico; Etil estere dell'acido octadecanoico), e i fitofarmaci (Atrazina, Simazina, organofosforici, etc.).

Le analisi della prima campagna evidenziano che:

1. i composti presenti sia nel percolato che nell'acqua di falda sono:
 - *Phenol, 2,2'-methylenebis [6-(1,1 dimethylethyl)]4-methyl-* (pozzi 6 e 7, situati a valle rispetto al flusso della falda sottostante la discarica); tuttavia i fenoli sono composti molto comuni e il *Phenol,2,2'- methylenebis [6-(1,1 dimethylethyl)]4-methyl-* è poco abbondante nel percolato;
 - *Bis(2-ethylhexyl) phthalate* (pozzo 6).
2. i composti presenti nell'infiltrato e nell'acqua di falda sono:
 - *Decanal* (P1, P3, P6, P7, P10, P11),
 - *Benzothiazole* (P1, P2, P10),
 - *1,3-Propanediamine,N,N,N,N'-tetramethyl-* (P5, P6, P7),
 - *Incognito 99 (P6)*,
 - *Diisopropylnaphthalene* (P10),
 - *Incognito 42-74-87/methyl tetradecanoate* (P1, P3, P6, P7, P8, P10, P11),
 - *Analogo diisopropylnaphthalene* (P11),
 - *Atrazine* (P5, P6, P7, P9, P10, P11),
 - *1,2-Benzenedicarboxylic acid, butyl 2-ethylhexyl ester* (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11),
 - *Hexanedioic acid, dioctyl ester* (P1, P5),

3. I composti presenti sia nel percolato che nell'infratelo, ma non nell'acqua di falda, sono:

- ***Incognito 43-77-105*** (tempo di ritenzione 6,62 minuti),
- ***4-Piperidinone, 2,2,6,6-Tetramethyl-***,
- ***$\alpha,\alpha,\alpha',\alpha'$ -Tetramethyl-1,4-benzenedimethanol***,
- ***Phenol,2,4-bis(1,1-dimethylethyl)-***.

Le analisi della seconda campagna evidenziano che:

4. i composti presenti sia nel percolato che nell'acqua di falda sono:

- ***Fenolo*** (pozzo 11),
- ***Phenol 2,4-bis (1,1 dimethylethyl)-*** (infratelo, P8, P10. Tali pozzi non risulterebbero a valle rispetto al flusso di falda.
- ***Idrocarburo*** (t.r. 14,82 minuti) è presente anche in tutti i pozzi ma non nell'infratelo.

5. i composti presenti nell'infratelo e nell'acqua di falda sono:

- ***Benzothiazole*** (P1);
- ***5,9-Undecadien-2-one, 6,10-dimethyl-*** (P10);
- ***Incognito 99*** (t. rit. 13.62) (P1, P3, P7, P9);
- ***Incognito 41-43-57*** (P1);
- ***Analogo 2,6-Diisopropyl-naphthalene*** (P7, P9);
- ***Atrazine*** (P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11);
- ***Idrocarburo*** (t. rit. 17,6) (P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11);
- ***9-Octadecenoic acid, methyl ester*** (P8);
- ***Incognito 41-43-56-57*** (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10);
- ***Idrocarburo*** (t. rit. 27,34) (P6).

6. I composti presenti sia nel percolato che nell'infratelo, ma non nell'acqua di falda, sono:

- ***Toluene***. Le concentrazioni rilevate nel percolato (26,3 µg/l – limite di rilevabilità 1-5 µg/l) e nell'infiltrato (4,2 µg/l - limite di rilevabilità 1 µg/l) sono maggiori di quelle riscontrate nelle precedenti campagne.

Si evidenzia che in nessuno dei casi il fenomeno ha presentato le caratteristiche di criticità richieste per costituire segnale di allarme.

I dati emersi dalle campagne analitiche finora svolte non sono ancora sufficienti per individuare i composti organici che saranno proposti come traccianti nei controlli successivi alla chiusura della discarica.

2.2 Controlli sui rifiuti conferiti

La CCD ha svolto un controllo unicamente documentale, basato sui certificati analitici consegnati dai conferitori dei rifiuti o prodotti dal gestore, dei rifiuti di alcune tipologie ritenute più critiche, e precisamente i fanghi di depurazione e le scorie di incenerimento.

Da tali controlli documentali non sono emersi finora elementi che si ponessero in contrasto con le normative in materia di discariche di categoria 2B.

Segnaliamo tuttavia agli organi competenti che i controlli eseguiti in discarica hanno evidenziato:

- la progressiva riduzione dei conferimenti di fanghi contenenti solventi organici e/o sostanze organiche volatili fonti di emissioni nocive o moleste, nonché di fanghi acquosi “sgocciolanti”, con particolare riferimento ai CER 080116, 080202, 080414, 100123, che formavano evidenti “laghetti” all’interno del bacino di scarico;
- il permanere di una anomala presenza di rottami metallici (in prevalenza ferrosi) nelle scorie conferite dall’inceneritore REA. Oltre a costituire uno spreco di risorse preziose (il nostro Paese è forte importatore di rottami) la carenza impiantistica dell’inceneritore REA (mancanza di un efficiente dispositivo di separazione dei materiali metallici dalle scorie) si traduce in oneri per la comunità (maggiori costi per lo smaltimento delle scorie);
- un consistente smaltimento in discarica di rifiuti combustibili, che potrebbero essere utilmente avviati al recupero energetico (Fotografia n. 1).

Nel lotto 7b, a seguito del regolare collaudo del fondo e pareti, il 6 luglio la Provincia di BG ha rilasciato l’autorizzazione all’utilizzo del nuovo e ultimo lotto, che risulta in corso.



Fotografia 1: Rifiuti combustibili da attività di recupero di contenitori plastici

2.3 Controllo delle emissioni atmosferiche

2.3.1 *Analisi della contaminazione dell'aria all'interno della discarica e nell'ambiente esterno*

Il protocollo proposto da I.R.F. M. Negri e approvato dal gestore prevedeva le seguenti attività:

Frequenza mensile: Raccolta e caratterizzazione chimica di campioni aeriformi emessi dal fronte del rifiuto con caratterizzazione del tipo di rifiuto e dimensionamento spaziale del fronte in esercizio. Caratterizzazione della tipologia di tempo meteorologica e definizione delle condizioni meteorologiche locali.

Frequenza semestrale: Raccolta e caratterizzazione chimica di campioni aeriformi emessi dal fronte del rifiuto con caratterizzazione del tipo di rifiuto e dimensionamento spaziale del fronte in esercizio. Esecuzione di campionamenti a Monte e/o Valle della discarica per la caratterizzazione e quantificazione delle sostanze organiche emesse-immesse in atmosfera.

Frequenza annuale: relazione complessiva che con l'ausilio di modelli matematici di diffusione-dispersione degli inquinanti, sulla base dei dati raccolti, evidenzia i risultati del monitoraggio ampliandolo a tutta l'area circostante interessata e ne verifica la rappresentatività, e valuta se permangono le condizioni di sicurezza per la salute dell'uomo e per l'ambiente .

In data 10 gennaio 2007, 9 febbraio 2007, 7 marzo 2007 e 13 aprile 2007, 23 maggio 2007, 20 giugno 2007 e 16 luglio 2007 I.R.F. M. Negri ha prelevato campioni d'aria dal bacino della discarica dai tre punti:

- Area Centralina meteorologica;
- Corpo rifiuti;
- Area ingresso.

I risultati delle indagini sono tuttora in fase di valutazione.

Il protocollo proposto da I.R.F. M. Negri rimandava l'avvio delle analisi dell'aria esterna alla discarica solo dopo l'ultimazione dell'indagine di caratterizzazione delle emissioni provenienti dalla discarica; pertanto, i controlli esterni non sono ancora iniziati.

2.3.2 Gestione del biogas

Nella discarica è installato e operante un sistema per la asportazione del biogas sviluppato nel corpo dei rifiuti, attraverso una rete di pozzi/tubazioni presidiate da aspiratori (due in parallelo di cui uno in stand-by).

Il Biogas viene inviato in un sistema di recupero termico costituito da cinque motogeneratori da 200Kwh ciascuno, funzionanti in parallelo, che producono energia elettrica, ed una torcia per la combustione dei quantitativi residui di Biogas che, in caso di avaria o manutenzione di componenti dei generatori elettrici, dovessero eccedere la capacità di utilizzo.

Normalmente risultano in funzione contemporanea 4 gruppi generatori, mentre una unità è in stand-by o manutenzione. Alla data 30 luglio 2007 risultavano estratti complessivamente 1.056.716 m³ di Biogas; erano in marcia 2 dei cinque gruppi di generazione.

La composizione del Biogas mostra una aumentata variabilità attorno al valore medio (Metano 35%; Pci 3000 kcal/Nm³), con concentrazione del CH₄ compreso fra il massimo di 39% e il minimo del 27% rilevato a luglio .

La gestione del sistema di generazione elettrica è affidato ad uno specialista esterno, che interviene tramite un sistema di telecontrollo.

L'efficacia del sistema a catturare i gas sviluppati dalla massa dei rifiuti collocati nei lotti esauriti della discarica appare adeguato a prevenire diffusione di gas e vapori maleodoranti.

Considerato che i rifiuti attualmente accolti in discarica sono poco o nulla putrescibili, ci si attende che anche in futuro non si presentino episodi significativi di emissioni moleste nell'ambiente esterno alla discarica.

3. Conclusioni – Sintesi non tecnica

3.1 Stato attuale della discarica

Lo stato della discarica è illustrato nelle fotografie 2÷8 di seguito riprodotte, che esplorano la parte completata e la parte di discarica in esercizio.

Alla data di stesura della presente relazione risultano disponibili i dati del rilievo eseguito dal gestore il 13 agosto 2007, da cui risulta ancora disponibile un volume pari a circa 188.176 m³ liberi . A breve sarà messo a disposizione della CCD il risultato del più recente rilievo, che aggiornerà il valore della cubatura di rifiuti stoccati e il volume utile residuo.

Nel seguito sono riassunti i risultati degli accertamenti finora svolti dalla Commissione, che vengono illustrati sinteticamente nella Figura 1.

Figura 1
Sintesi dei risultati degli accertamenti svolti dalla Commissione di controllo

Oggetto indagato	Argomento	Discarica	Ambiente esterno
ARIA	Molestie olfattive	--	☺
	Analisi della contaminazione	In corso	In programma
ACQUA	Qualità della prima falda	☺	☺
	Penetrazione di contaminanti	☺	--
GESTIONE AMBIENTALE	Controlli analitici	☺	
	Raccolta dati metereologici	☺	--
	Recupero energetico (Biogas)	☺	--
	Manutenzione viabilità	☺	☺
	Manutenzione verde	☺	--
	Impatto sul paesaggio	--	☺
	Circolazione veicolare	☺	☺
Documentazione gestionale	☺	--	

Legenda

- ☺ Conformità alle autorizzazioni o alla buona tecnica gestionale. Qualità ambientale buona
- ☹ Qualità ambientale scadente
- ☹ Difformità alle autorizzazioni o alla buona tecnica gestionale. Qualità ambientale cattiva
- Non pertinente



Fotografia 2. Versante Est visto dalla strada perimetrale



Fotografia 3. Versante Sud visto dalla sommità



Fotografia 4. Versante Sud visto dalla strada perimetrale



Fotografia 5. Versante Ovest visto dalla strada perimetrale



Fotografia 6. Versante Ovest visto dalla strada perimetrale-confine con lotto in coltivazione



Fotografia 7. Lato Ovest-angolo Nord- lotti in coltivazione



Fotografia 8. Lato Nord visto dalla strada perimetrale- lotto7 in coltivazione

3.2 Ripristino superficiale

La CCD aveva invitato il Gestore (vedi precedente secondo rapporto del febbraio 2006.) a presentare una proposta di piantumazione di alberi di caratteristiche adeguate a fornire una adeguata mascheratura della parte esaurita della discarica .

La proposta non è ad oggi pervenuta, e le fotografie evidenziano che in sommità del rilevato della discarica è stata completata la posa di terra di coltivo sulla fascia verso SE (verso cascina Biancinella) (fotografie n. 9 e 10), ma ancora manca sia il manto erboso che la piantumazione.

Si segnala che nel corso della visita del 24 maggio la CCD aveva chiesto verbalmente al rappresentante del gestore di produrre un programma scadenzato per il completamento del recupero ambientale della sommità dei lotti esauriti; nonostante un sollecito espresso durante la visita del 7 luglio, tali documenti non sono ancora stati messi a disposizione della CCD, che qui rinnova la richiesta.



Fotografia 9: Sommità ricoperta con terreno di coltivo. Vista verso Ovest



Fotografia 3: Sommità ricoperta con terreno di coltivo. Vista verso Est

3.3 Controlli di conformità dei rifiuti smaltiti alle categorie autorizzate

La CCD si proponeva di eseguire autonomamente una serie significativa di prelievi e analisi di conformità su alcune tipologie di rifiuti conferiti (scorie da inceneritori e fanghi di depuratori), ma questa attività non ha potuto svolgersi in quanto il Gestore ha ritenuto che essa fosse estranea al mandato costitutivo. L'Amministrazione ha inoltrato il Piano di lavoro proposto dalla CCD all'esame dei competenti organi provinciali e regionali e ad oggi non ha ricevuto risposte.

Si invita il Gestore ad eseguire le indagini annuali che, stando allo schema riportato nella convenzione stipulata tra il Comune e il Gestore, dovevano essere svolte dallo I.R.F. M. Negri.

La CCD ha svolto un controllo unicamente documentale, basato sui certificati analitici, consegnati dai conferitori dei rifiuti o prodotti dal gestore, dei rifiuti di alcune tipologie ritenute più critiche, e precisamente i fanghi di depurazione e le scorie di incenerimento.

Da tali controlli documentali non sono emersi finora elementi che si ponessero in contrasto con le normative in materia di discariche per rifiuti speciali non pericolosi. La collaborazione del personale è stata piena sia nel fornire informazioni che nel fornire copia di dati e documentazioni richieste dalla CCD.

Dai controlli periodici istituzionali eseguiti da Provincia di Bergamo e da ARPA non sono emerse segnalazioni di criticità ambientali o anomalie gestionali.

Si segnala agli organi competenti, affinché adottino i provvedimenti di competenza:

- il permanere di una anomala presenza di rottami metallici (in prevalenza ferrosi) nelle scorie conferite dall'inceneritore REA di Dalmine. Oltre a costituire uno spreco di risorse preziose (il nostro Paese è forte importatore di rottami) esso evidenzia una carenza impiantistica dell'inceneritore REA (mancanza di un efficiente dispositivo di separazione dei materiali metallici dalle scorie) che si traduce in oneri per la comunità (maggiori costi per lo smaltimento delle scorie);
- un consistente smaltimento in discarica di rifiuti combustibili, che potrebbero essere utilmente avviati al recupero energetico.

3.4 Controlli dello stato di qualità delle acque

Non sono stati evidenziati segnali di trasmissione di contaminanti dalla discarica alle acque sotterranee.

La CCD ritiene che il pozzo P3 non sia utilizzabile per il prelievo di campioni di riferimento dello stato delle acque sotterranee, e che vada terebrato un altro pozzo più vicino, per quanto possibile, alla discarica e non influenzato da eventuali contaminazioni locali.

La CCD ha concordato con il responsabile del Laboratorio dell'Istituto Mario Negri l'estensione dell'indagine alle acque sotterranee prelevate da pozzi da individuare nel territorio esterno alla discarica, posti a monte idrografico, onde meglio caratterizzare la qualità dell'acqua di falda che scorre sotto la discarica.

Si invita il gestore della discarica un Piano di emergenza, nel quale devono essere individuati gli indicatori di "emergenze" e definiti i sistemi di "allarme" nonché l'insieme di interventi tecnici per la realizzazione di un sistema di risposta alle emergenze (es. pozzi di sbarramento per l'emungimento di acque di falda e sistemi di raccolta-trattamento).

3.5 Controlli dello inquinamento atmosferico

L'I.R.F. Mario Negri ha tuttora in corso la fase di analisi preliminare dell'aria interna alla discarica, per individuare le sostanze chimiche che caratterizzano la molestia olfattiva.

La scrivente Commissione di controllo concorderà con gli esperti dell'Istituto Negri un piano di monitoraggio dello inquinamento atmosferico immesso nell'ambiente circostante la discarica.

Per quanto riguarda la fonte di emissioni costituita dal biogas che si sviluppa dai rifiuti contenuti nella discarica, è installato e operante un sistema per la asportazione del biogas dal corpo dei rifiuti attraverso una rete di pozzi/tubazioni presidiate da aspiratori (due in parallelo di cui uno in stand-by).

Il Biogas viene inviato in un sistema di recupero termico costituito da cinque motogeneratori da 200Kwh ciascuno, funzionanti in parallelo, che producono energia elettrica, ed una torcia per la combustione dei quantitativi residui di Biogas in caso di avaria o manutenzione di componenti dei generatori elettrici.

L'efficacia del sistema a catturare i gas sviluppati dalla massa dei rifiuti collocati nei lotti esauriti della discarica appare di buon livello.

Considerato che i rifiuti attualmente accolti in discarica sono poco o nulla putrescibili, ci si attende che anche in futuro non si presentino episodi significativi di emissioni moleste nell'ambiente esterno alla discarica.

Allegato 1.1: Analisi e Grafici acque di falda (Analitica)

Piezo. N°	Data prelievo	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Nitrati	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Solventi clorurati canc. totali	1,1,1-tricloro-etano	1,1,2,2-tetracloro-roetano	1,2-dicloro-propano	1,3-dicloro-propano	Cloro-formio	Di cloro-metano	Tricloro-etilene	Tetracloro-etilene	Tetracloruro di carbonio
			µS/cm	mg/l Cl	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2						250		50	10		0,05	0,15				1,5	1,1	
1	10-gen-07	6,47	720	29,5	27	26,7	<0,01	<0,001	1,65	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	0,7	0,13	0,13	0,63	<0,01
1	12-feb-07	7,13	621	30,5	25,5	30,3	<0,01	<0,001	1,3	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,13	0,06	0,2	0,84	<0,01
1	09-mar-07	7,25	778	28	23,1	29,2	<0,01	<0,001	0,86	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	0,16	0,6	<0,01
1	20-apr-07	7,25	590	23,3	18,7	28,9	<0,01	<0,001	0,66	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,11	<0,01	0,13	0,38	<0,01
1	21-mag-07	6,92	632	16	10,8	21,3	<0,01	<0,001	1,37	0,136	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,411	0,825	<0,01
1	20-giu-07	7,29	528	23	20,4	28,5	0,03	0,001	0,68	0,136	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,68	<0,01
1	12-lug-07	7,4	606	20,4	19,3	27,3	<0,01	0,001	0,44	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,38	<0,01
1	01-ago-07	7,55	690	18,6	17,7	26,9	<0,01	0,001	0,7	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,22	0,44	<0,01

Piezo. N°	Data prelievo	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Nitrati	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Solventi clorurati canc. totali	1,1,1-tricloro-etano	1,1,2,2-tetracloro-roetano	1,2-dicloro-propano	1,3-dicloro-propano	Cloro-formio	Di cloro-metano	Tricloro-etilene	Tetracloro-etilene	Tetracloruro di carbonio
			µS/cm	mg/l Cl	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2						250		50	10		0,05	0,15				1,5	1,1	
2	10-gen-07	6,88	710	27,9	28	29,1	<0,01	0,002	0,85	0,15	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	0,14	0,06	0,42	0,02
2	12-feb-07	7,12	684	29,3	26,5	31,3	<0,01	0,001	1	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,17	0,7	0,02
2	09-mar-07	7,24	812	28,2	25	31	<0,01	0,005	0,74	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,13	<0,01	0,45	<0,01
2	20-apr-07	7,18	598	25,1	20,1	29	<0,01	<0,001	0,86	0,18	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	<0,01	0,18	0,4	<0,01
2	21-mag-07	6,91	640	25,1	19,6	29,8	<0,01	<0,001	0,874	0,138	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,203	0,533	<0,01
2	20-giu-07	7,32	561	22	19,3	28,4	<0,01	<0,001	1,04	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,39	0,54	0,02
2	12-lug-07	7,43	628	20,6	19,8	29,3	<0,01	<0,001	0,6	0,15	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,15	0,3	<0,01
2	01-ago-07	7,49	669	20,4	20,2	31,2	<0,01	<0,001	0,88	0,22	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,22	0,44	<0,01

Piezo. N°	Data prelievo	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Nitrati	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Solventi clorurati canc. totali	1,1,1-tricloro-etano	1,1,2,2-tetracloro-etano	1,2-dicloro-propano	1,3-dicloro-propano	Cloro-formio	Di cloro-metano	Tricloro-etilene	Tetracloro-etilene	Tetracloruro di carbonio
			µS/cm	mg/l Cl	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<i>Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2</i>						250		50	10		0,05	0,15				1,5	1,1	
3	10-gen-07	7,02	711	27,8	27,8	28,3	<0,01	0,002	0,97	0,16	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,15	0,092	0,48	0,02
3	12-feb-07	7,32	621	22,4	13,2	26,7	0,02	0,002	1,27	0,56	<0,01	<0,01	<0,01	0,12	<0,01	0,11	0,48	<0,01
3	09-mar-07	7,2	856	28	25,2	31	<0,01	<0,001	0,65	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,15	<0,01	0,37	<0,01
3	20-apr-07	7,18	575	24,2	18,3	29,2	<0,01	<0,001	0,91	0,18	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	<0,01	0,24	0,37	0,04
3	21-mag-07	7,07	573	22,6	16,4	27,4	0,021	<0,001	1,08	0,331	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,279	0,473	<0,01
3	20-giu-07	7,37	533	22,2	16,9	27,9	<0,01	0,001	0,84	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,33	0,51	<0,01
3	12-lug-07	7,45	604	19,5	16,9	25,8	<0,01	<0,001	0,76	0,31	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,15	0,3	<0,01
3	01-ago-07	7,56	694	19	17,7	26	<0,01	<0,001	1,09	0,26	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,33	0,5	<0,01

Piezo. N°	Data prelievo	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Nitrati	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Solventi clorurati canc. totali	1,1,1-tricloro-etano	1,1,2,2-tetracloro-etano	1,2-dicloro-propano	1,3-dicloro-propano	Cloro-formio	Di cloro-metano	Tricloro-etilene	Tetracloro-etilene	Tetracloruro di carbonio
			µS/cm	mg/l Cl	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<i>Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2</i>						250		50	10		0,05	0,15				1,5	1,1	
4	10-gen-07	7,05	708	27,7	26,5	28,7	<0,01	0,005	0,97	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	0,13	0,12	0,14	0,5	<0,01
4	12-feb-07	7,08	694	29,6	28	31	<0,01	0,001	0,87	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	<0,01	0,13	0,6	<0,01
4	09-mar-07	7,21	860	30,1	28,6	29,7	<0,01	<0,001	0,6	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,1	0,39	<0,01
4	20-apr-07	7,03	656	31,9	29,1	30,5	<0,01	0,001	0,88	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	0,23	0,5	<0,01
4	21-mag-07	6,93	703	34,6	30,1	33,3	<0,01	<0,001	1,11	0,078	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,262	0,769	<0,01
4	20-giu-07	7,34	620	30,3	24,5	29	<0,01	<0,001	1,06	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,33	0,64	<0,01
4	12-lug-07	7,38	674	27	24	28,7	<0,01	0,001	0,58	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,13	0,35	<0,01
4	01-ago-07	7,53	752	24,2	23	28,2	<0,01	<0,001	0,96	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,31	0,58	<0,01

Piezo. N°	Data prelievo	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Nitrati	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Solventi clorurati canc. totali	1,1,1-tricloro-etano	1,1,2,2-tetracloro-etano	1,2-dicloro-propano	1,3-dicloro-propano	Cloro-formio	Di cloro-metano	Tricloro-etilene	Tetracloro-etilene	Tetracloruro di carbonio
			µS/cm	mg/l Cl	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<i>Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2</i>						250		50	10		0,05	0,15				1,5	1,1	
5	10-gen-07	7,18	699	27,3	26,1	28,3	<0,01	0,003	1	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,14	0,17	0,54	<0,01
5	12-feb-07	7,07	695	29,4	27,8	30,6	<0,01	<0,001	0,87	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	<0,01	0,18	0,54	<0,01
5	09-mar-07	7,3	789	30,3	28,7	29,6	<0,01	<0,001	0,5	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,44	<0,01
5	20-apr-07	7,1	614	32,9	22	30,8	<0,01	<0,001	0,56	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,15	0,38	<0,01
5	21-mag-07	6,9	703	35,2	30,3	33,5	<0,01	<0,001	1,12	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,336	0,701	<0,01
5	20-giu-07	7,28	619	31,8	25,7	30,2	<0,01	<0,001	0,96	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,27	0,61	<0,01
5	12-lug-07	7,37	676	27	24	28,7	<0,01	0,001	0,46	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,37	<0,01
5	01-ago-07	7,48	752	24,1	23	28,3	<0,01	<0,001	0,97	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,31	0,58	<0,01

Piezo. N°	Data prelievo	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Nitrati	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Solventi clorurati canc. totali	1,1,1-tricloro-etano	1,1,2,2-tetracloro-etano	1,2-dicloro-propano	1,3-dicloro-propano	Cloro-formio	Di cloro-metano	Tricloro-etilene	Tetracloro-etilene	Tetracloruro di carbonio
			µS/cm	mg/l Cl	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<i>Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2</i>						250		50	10		0,05	0,15				1,5	1,1	
6	10-gen-07	7	724	23,9	17,4	26,6	<0,01	0,001	0,9	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	0,16	0,13	0,51	<0,01
6	12-feb-07	7,16	647	24,5	17	28,6	<0,01	<0,001	0,51	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	<0,01	0,07	0,35	<0,01
6	09-mar-07	7,22	793	25,4	17,6	28,2	<0,001	<0,001	0,41	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,35	0,01
6	20-apr-07	7,18	602	27,2	17,3	28,7	<0,001	<0,001	0,56	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,15	0,33	0,08
6	21-mag-07	7,01	664	30	18,5	30,3	<0,01	<0,001	0,92	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,241	0,687	<0,01
6	20-giu-07	7,43	587	24,9	16,7	27,7	<0,01	<0,001	0,95	0,07	<0,01	0,644	<0,01	0,16	<0,01	0,22	0,5	<0,01
6	12-lug-07	7,48	642	22,7	17,4	27,6	<0,01	0,001	0,36	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,3	<0,01
6	01-ago-07	7,55	740	24,4	18,2	27,5	<0,01	<0,001	0,93	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,27	0,59	<0,01

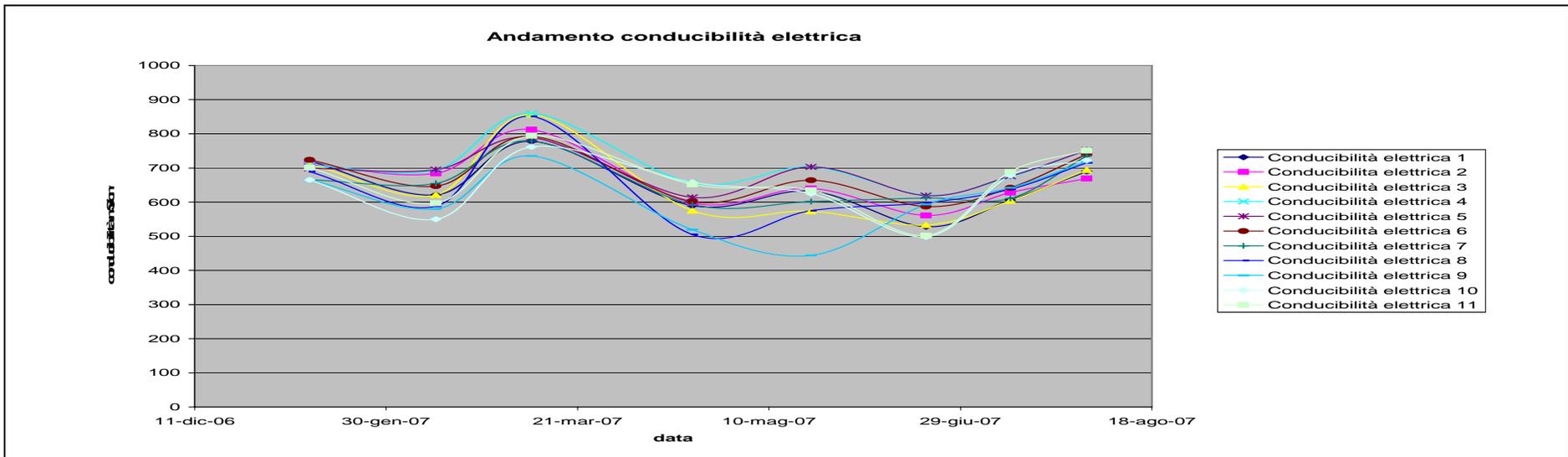
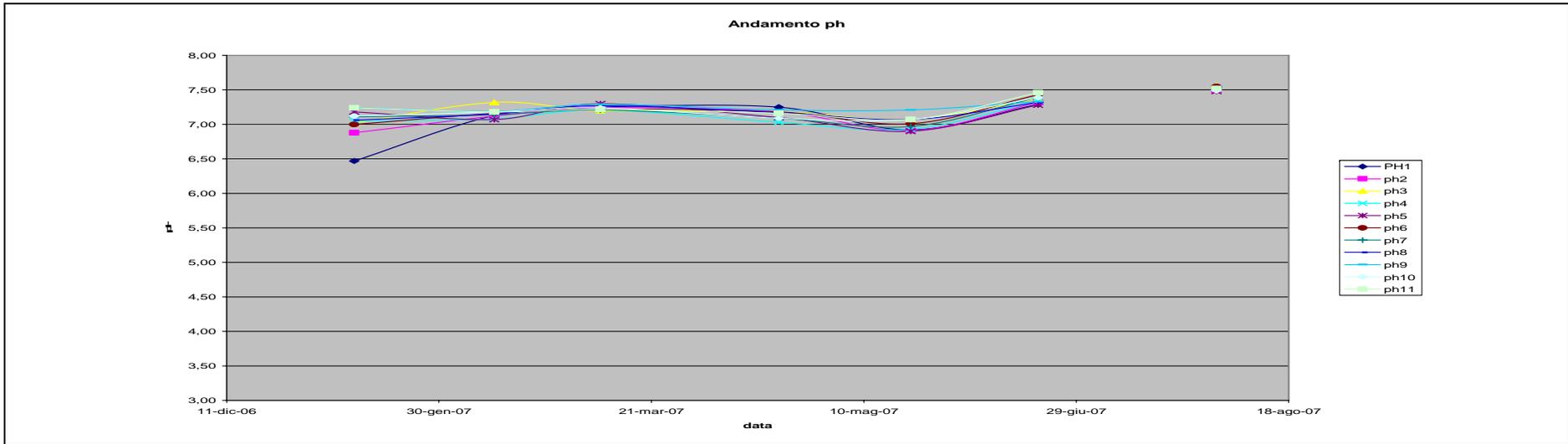
Piezo. N°	Data prelievo	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Nitrati	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Solventi clorurati canc. totali	1,1,1-tricloro-etano	1,1,2,2-tetracloro-roetano	1,2-dicloro-propano	1,3-dicloro-propano	Cloro-formio	Di cloro-metano	Tricloro-etilene	Tetracloro-etilene	Tetracloruro di carbonio
			µS/cm	mg/l Cl	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<i>Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2</i>						250		50	10		0,05	0,15				1,5	1,1	
7	10-gen-07	7,11	665	22,9	15,8	25,5	<0,01	0,002	0,82	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,13	0,09	0,51	<0,01
7	12-feb-07	7,14	655	24,7	17,4	28,5	<0,01	<0,001	0,68	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	0,06	0,55	<0,01
7	09-mar-07	7,21	779	24,6	16,7	27,7	<0,01	<0,001	0,5	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	0,43	<0,01
7	20-apr-07	7,09	593	27	16,8	28,8	0,001	<0,001	0,71	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,15	0,52	<0,01
7	21-mag-07	6,97	602	26,7	16,5	29,3	<0,01	<0,001	0,702	0,058	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,644	<0,01
7	20-giu-07	7,39	612	27,3	19,9	30,1	<0,01	0,001	1,17	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	0,17	<0,01	0,29	0,63	<0,01
7	12-lug-07	7,42	611	23,2	18,8	27,7	<0,01	0,001	0,44	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,39	<0,01
7	01-ago-07	7,53	735	23,3	18,6	28	<0,01	<0,001	1,12	0,04	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,33	0,75	<0,01

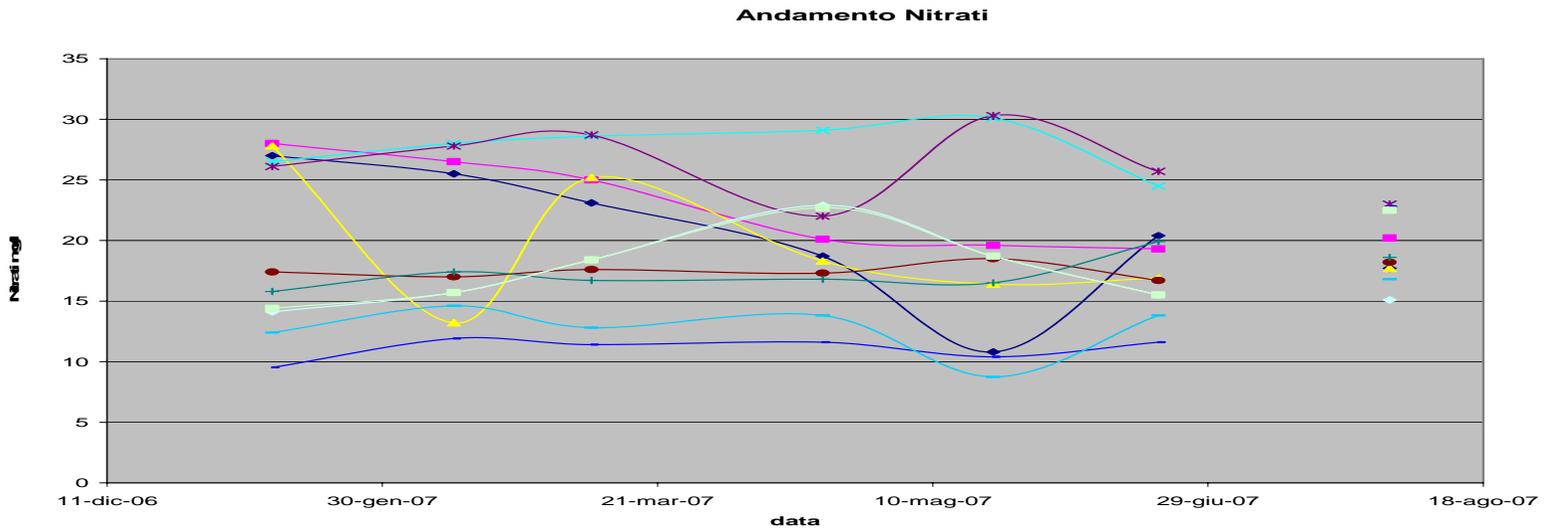
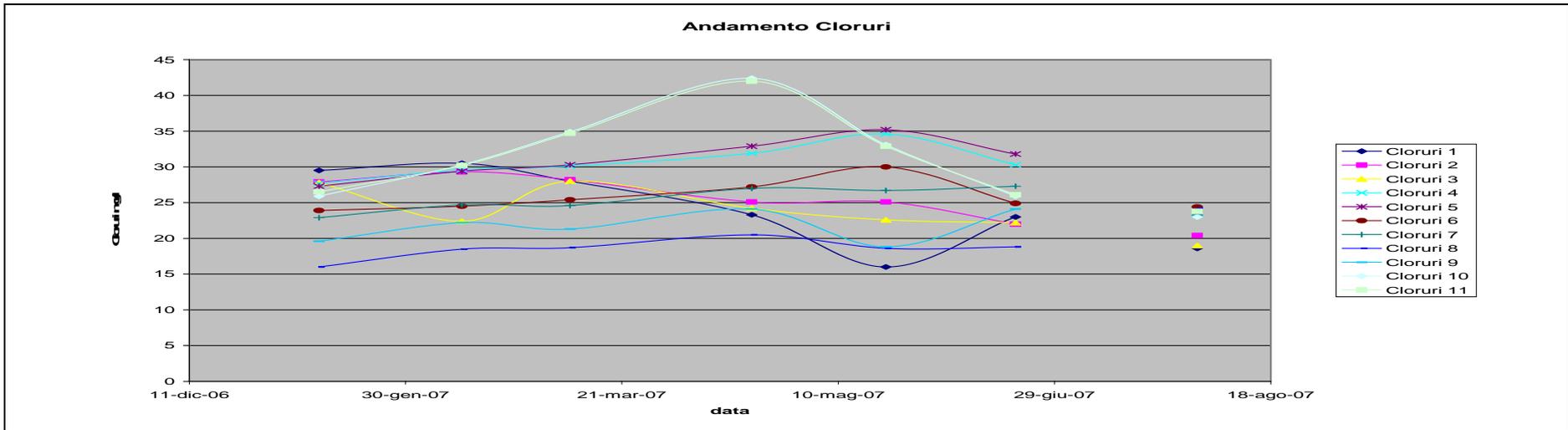
Piezo. N°	Data prelievo	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Nitrati	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Solventi clorurati canc. totali	1,1,1-tricloro-etano	1,1,2,2-tetracloro-roetano	1,2-dicloro-propano	1,3-dicloro-propano	Cloro-formio	Di cloro-metano	Tricloro-etilene	Tetracloro-etilene	Tetracloruro di carbonio
			µS/cm	mg/l Cl	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<i>Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2</i>						250		50	10		0,05	0,15				1,5	1,1	
8 new	10-gen-07	7,06	689	16	9,52	23,2	<0,01	0,004	1,5	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,21	0,11	<0,01	1,15	<0,01
8 new	12-feb-07	7,15	588	18,5	11,9	25,2	<0,01	<0,001	1,32	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	1,27	<0,01
8 new	09-mar-07	7,27	851	18,7	11,4	25,2	<0,01	<0,001	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,08	<0,01
8 new	20-apr-07	7,17	505	20,5	11,6	26,4	<0,01	<0,001	0,75	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,75	<0,01
8 new	21-mag-07	7,07	575	18,6	10,4	25,7	<0,01	<0,001	0,974	0,028	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,946	<0,01
8 new	20-giu-07	7,32	598	18,8	11,6	24,7	<0,01	0,001	1,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,09	<0,01	<0,01	0,93	<0,01
8 new	12-lug-07	7,39	638	19,1	12,4	24,5	<0,01	0,001	0,64	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,64	<0,01
8 new	01-ago-07	7,54	715	24,2	22,8	28,2	<0,01	<0,001	0,73	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,23	0,47	<0,01

Piezo. N°	Data prelievo	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Nitrati	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Solventi clorurati canc. totali	1,1,1-tricloroetano	1,1,2,2-tetracloroetano	1,2-dicloropropano	1,3-dicloropropano	Cloroformio	Di cloro-metano	Tricloro-etilene	Tetracloro-etilene	Tetracloruro di carbonio
			µS/cm	mg/l Cl	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<i>Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2</i>						250		50	10		0,05	0,15				1,5	1,1	
9 new	10-gen-07	7,24	665	19,6	12,4	25	<0,01	<0,001	1,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,1	0,05	0,8	<0,01
9 new	12-feb-07	7,19	580	22,2	14,6	27,5	<0,01	<0,001	0,65	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,61	<0,01
9 new	09-mar-07	7,29	735	21,3	12,8	26,5	<0,01	<0,001	0,8	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	<0,01	0,73	<0,01
9 new	20-apr-07	7,21	519	24,1	13,8	27,4	<0,01	<0,001	0,6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,56	<0,01
9 new	21-mag-07	7,21	444	18,8	8,74	24,2	<0,01	<0,001	1,23	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,23	<0,01
9 new	20-giu-07	7,33	593	24,1	13,8	27	<0,01	0,003	1,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,22	0,77	<0,01
9 new	12-lug-07	7,37	642	23,6	15,9	26,5	<0,01	0,001	0,35	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,35	<0,01
9 new	01-ago-07	7,5	719	23,1	16,8	26,4	<0,01	0,001	0,7	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,19	0,51	<0,01

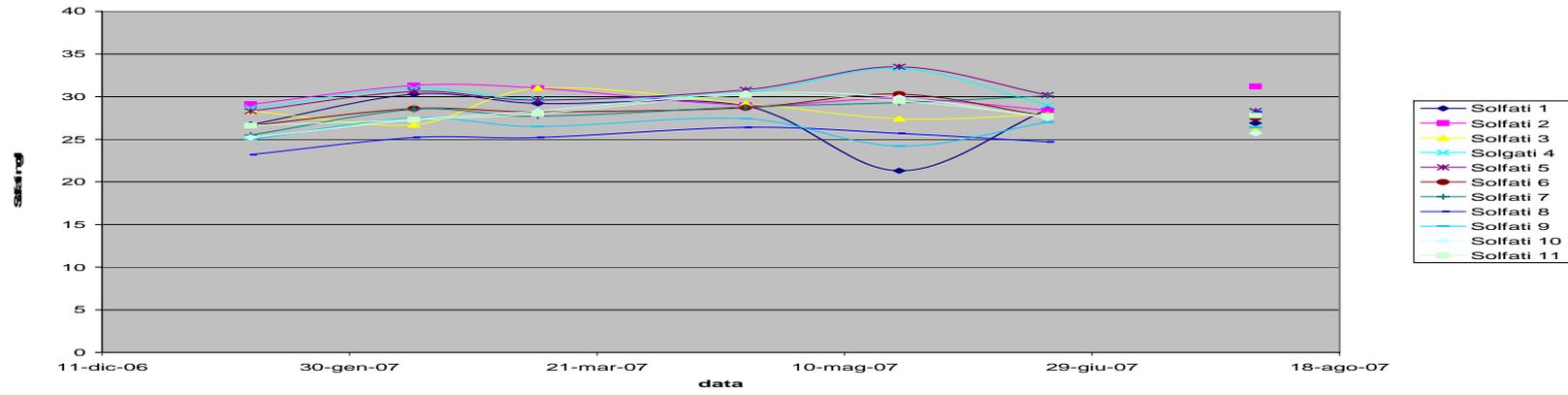
Piezo. N°	Data prelievo	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Nitrati	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Solventi clorurati canc. totali	1,1,1-tricloroetano	1,1,2,2-tetracloroetano	1,2-dicloropropano	1,3-dicloropropano	Cloroformio	Di cloro-metano	Tricloro-etilene	Tetracloro-etilene	Tetracloruro di carbonio
			µS/cm	mg/l Cl	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<i>Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2</i>						250		50	10		0,05	0,15				1,5	1,1	
10 new	10-gen-07	7,12	665	25,9	14,1	25,2	<0,01	0,002	0,61	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,09	0,15	0,05	0,29	<0,01
10 new	12-feb-07	7,18	550	30,3	15,7	27,3	<0,01	0,001	0,34	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,28	<0,01
10 new	09-mar-07	7,24	762	34,9	18,4	28,3	0,02	<0,001	0,37	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	0,31	<0,01
10 new	20-apr-07	7,09	658	42,4	22,9	30,4	<0,01	0,001	0,51	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,51	<0,01
10 new	21-mag-07	7,07	625	33,1	18,7	29,9	<0,01	0,001	0,43	0,027	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,403	<0,01
10 new	20-giu-07	7,39	498	25,9	15,5	27,5	<0,01	0,001	0,77	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	0,13	<0,01	0,18	0,41	<0,01
10 new	12-lug-07	7,46	678	24,3	17,6	27,6	<0,01	<0,001	0,28	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,28	<0,01
10 new	01-ago-07	7,49	722	23	15,1	25,7	0,01	<0,001	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,15	0,85	<0,01

Piezo. N°	Data prelievo	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Nitrati	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Solventi clorurati canc. totali	1,1,1- tricloro- etano	1,1,2,2- tetraclo- roetano	1,2- dicloro- propano	1,3- dicloro- propano	Cloro- formio	Di cloro- metano	Tricloro- etilene	Tetracloro- etilene	Tetracloruro di carbonio
			µS/cm	mg/l Cl	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
<i>Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2</i>						250		50	10		0,05	0,15				1,5	1,1	
11 new	10-gen-07	7,24	701	26,5	14,4	26,6	<0,01	0,001	0,78	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,13	0,26	0,08	0,29	<0,01
11 new	12-feb-07	7,18	597	30,2	15,7	27,3	<0,01	<0,001	0,41	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	0,06	0,04	0,03	0,26	<0,01
11 new	09-mar-07	7,22	794	34,7	18,4	28	<0,01	0,001	0,33	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,3	<0,01
11 new	20-apr-07	7,16	652	42	22,7	30,2	<0,01	0,001	0,6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	0,46	0,04
11 new	21-mag-07	7,07	635	32,9	18,7	29,5	<0,01	<0,001	0,462	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,462	<0,01
11 new	20-giu-07	7,46	502	26,1	15,5	27,7	<0,01	<0,001	0,51	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	<0,01	0,1	0,36	<0,01
11 new	12-lug-07	7,45	689	24	17,2	27,2	<0,01	0,001	0,29	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,29	<0,01
11 new	01-ago-07	7,52	751	23,8	22,5	27,8	<0,01	<0,001	0,73	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,22	0,48	<0,01





Andamento Solfati



Allegato 1.2: Confronto Analisi acque di falda (Analitica e I.R.F. M. Negri)

Piezo. N°	Data prelievo	Istituto di analidi	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Fe	Cr tot	Pb	Cd	Hg	As	Mn	Cu	Calcio
				µS/cm	mg/l Cl	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
<i>Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2</i>								50	10								
1	12-feb-07	Analitica	7,13	621	30,5	30,3	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	27/02/07	Negri	7,3	699	40	32	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	93.6
2	12-feb-07	Analitica	7,12	684	29,3	31,3	<0,01	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	27/02/07	Negri	7,5	686	32,9	33	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	94.6
3	12-feb-07	Analitica	7,32	621	22,4	26,7	0,02	0,002	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	27/02/07	Negri	7,8	625	31,8	29	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	81.4
4	12-feb-07	Analitica	7,08	694	29,6	31	<0,01	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	27/02/07	Negri	7,7	687	24,1	33	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	100
5	12-feb-07	Analitica	7,07	695	29,4	30,6	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	27/02/07	Negri	7,9	658	29,4	32	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	90.7
6	12-feb-07	Analitica	7,16	647	24,5	28,6	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	27/02/07	Negri	7,8	662	35,2	31	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	92.8
7	12-feb-07	Analitica	7,14	655	24,7	28,5	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	27/02/07	Negri	7,8	687	27	31	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	92.3
8	12-feb-07	Analitica	7,15	588	18,5	25,2	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	27/02/07	Negri	8,1	635	24,1	28	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	84.1
9	12-feb-07	Analitica	7,19	580	22,2	27,5	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	27/02/07	Negri	7,5	651	29,4	29	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	83.7
10	12-feb-07	Analitica	7,18	550	30,3	27,3	<0,01	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	27/02/07	Negri	7,7	610	32,9	31	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	81
11	12-feb-07	Analitica	7,18	597	30,2	27,3	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	27/02/07	Negri	8,1	580	31,8	31	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	91.8

Piezo. N°	Data prelievo	Istituto di analidi	Ph	Cond. elettrica	Cloruri	Solfati	Azoto NH ₃	Azoto nitroso	Fe	Cr tot	Pb	Cd	Hg	As	Mn	Cu	Calcio
				µS/cm	mg/l Cl	mg/l SO ₄	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
<i>Valori limite D.Lgs. 152/06 Parte quarta - All.5 Tab.2</i>								50	10								
1	21/05/07	Analitica	6,92	632	16	21.3	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	02/05/07	Negri	7	699	31	30	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	88.1
2	21/05/07	Analitica	6,91	640	25,1	29.8	<0,01	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	02/05/07	Negri	7,5	651	33	30	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	88.2
4	21/05/07	Analitica	6,93	703	34,6	30,1	<0,01	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	02/05/07	Negri	7,7	733	42	32	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	99.9
5	21/05/07	Analitica	6,9	703	35,2	33.5,6	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	02/05/07	Negri	7,4	725	47	32	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	98.5
6	21/05/07	Analitica	7,01	664	30	30.6	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	02/05/07	Negri	7,5	694	40	31	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	91.6
7	21/05/07	Analitica	6,97	602	26,7	29,3	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	02/05/07	Negri	7,4	690	40	31	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	94.6
8	21/05/07	Analitica	7,07	575	18,6	25,7	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	02/05/07	Negri	7,4	650	32	29	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	83.8
9	21/05/07	Analitica	7,07	575	18,6	27,5	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	02/05/07	Negri	7,5	660	38	30	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	86.2
10	21/05/07	Analitica	7,07	625	33,1	29,9	<0,01	0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	02/05/07	Negri	7,7	732	56	32	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	97.8
11	21/05/07	Analitica	7,18	597	30,2	29,5	<0,01	<0,001	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	02/05/07	Negri	7.4	769	56	33	<0,05	<0,02	<5	<3	<5	<0.5	<0.5	<1	<5	<0.5	99.4